

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 3 月 8 日 (08.03.2001)

PCT

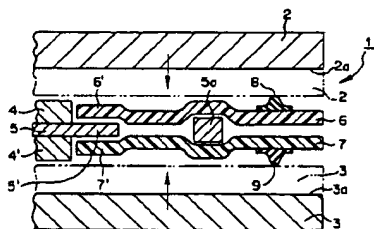
(10) 国際公開番号
WO 01/17048 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 8/02, F16J 15/10 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05855 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長井 修 (NAGAI, Osamu) [JP/JP]; 〒254-0072 神奈川県平塚市中原下宿 878 Kanagawa (JP).
(22) 国際出願日: 2000 年 8 月 30 日 (30.08.2000) (74) 代理人: 吉田俊夫, 外 (YOSHIDA, Toshio et al.); 〒150-0022 東京都渋谷区恵比寿南1-21-11 ヒルサイド 恵比寿202 吉田特許事務所 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願平11/246915 1999 年 9 月 1 日 (01.09.1999) JP (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): エヌオーケー株式会社 (NOK CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-8585 東京都港区芝大門一丁目 12-15 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL

(54) 発明の名称: 燃料電池



(57) Abstract: A unit cell (1) comprises an MEA (film/electrode joined body) where a polymer electrolytic film (5), catalyst layer and reaction electrode layers (4, 4') are formed between a pair of separators (2, 3) opposed to each other. The polymer electrolytic film (5) having a predetermined thickness and a spacer sheet (5a) are sandwiched from above and below between a pair of elastic resin gasket sheets (6, 7) opposed to each other, and the MEA is held through them by adhesive. Gaskets (8, 9) made of a rubber cured material are projectingly formed integrally on the outer surfaces of the gasket sheets (6, 7), and the gaskets are joined close to the inner surfaces (2a, 3a) of the separators (2, 3) thereby to ensure a required sealing ability.

(57) 要約:

対向一对のセパレータ 2, 3 間に高分子電解質膜 5、触媒層及び反応電極層 4, 4' を積層した MEA (膜・電極接合体) を配置して単セル 1 を構成し、所定の厚さ寸法を有する高分子電解質膜 5 およびスペーサシート 5 a を上下方向から対向一对の弾性のある樹脂製のガスケットシート 6, 7 で挟みつけ、これらを介して MEA を接着保持する。ガスケットシート 6, 7 の外面にゴム硬化物よりなるガスケット 8, 9 を凸形状に一体成形して、ガスケットをセパレータ 2, 3 の内面 2 a, 3 a に密着させて所要のシール性を確保する。



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

燃料電池

5 技術分野

本発明は、燃料と酸化物による化学的エネルギーを電気的エネルギーに連続的に変換する電気化学電池である燃料電池に関するものである。

背景技術

- 一般に、燃料電池は、対向一对の集電極（セパレータ）間に、高分子
10 電解質膜、触媒層および反応電極層をそれぞれ積層した膜・電極接合体
（以下、MEAという）を配置して単セルを構成し、大容量の電気を発生させるため、このような単セルを数十枚から数百枚積み重ねたスタックで構成されている。

- 燃料電池は、電池全体の大きさをなるべく小さくするため、特に厚み
15 方向の寸法を小さくすることが好ましい。このため、各構成部品の厚みを薄くすることが望まれている。

- セパレータの材質には、カーボン、金属等の電気の流れ易いものが選択され、耐腐食性の点からはカーボンが用いられる。その厚みは薄い程よく、約2mm以下、好ましくは約1mm以下であることが望ましい。
20 このような厚さのカーボン製セパレータは、伸び特性がないため、撓みなどの過度の変形により破壊され易い。

- セパレータと接して用いられる正、負の反応電極層は、燃料である水素と酸素とが通過でき、耐腐食性のある多孔質カーボンからなる。その厚みは、約1mm以下、好ましくは約500 μ m以下、更に好ましくは
25 約300 μ m以下と薄く、また多孔質であるため、圧縮などの変形に耐える性質に乏しい。

高分子電解質膜はイオン交換膜であり、その厚みは約1 mm以下、好ましくは約500 μ m以下、更に好ましくは約200 μ m以下と薄く、しかも架橋されており、その上湿潤状態（ゲル状態）で使用されるため、この強度も小さい。

- 5 このように単セルを構成するこのような厚みを有する各部品材料は、伸びなどが少なく、変形に対して破壊し易く、そのためにセルの組立時に乱暴に取扱うと各部品が破壊するようになる。また、シールを確実にするため、強い力で燃料電池を締め付けると、弱い部品から破壊を起すおそれがある。
- 10 このようにして構成される個々の単セルでは、集電極間の距離を一定に保持し、高分子電解質膜の乾燥を抑えるべく水蒸気が蒸発しないように防止することが要求される。従来、そうした乾燥防止に関して所要のシール性を確保するために、ガスケットを使用する技術（特開平7-153480号公報、特開平7-226220号公報、特開平9-231
- 15 987号公報等）や、ゴム板に発泡スポンジ層を積層させたものをガスケットとして利用する技術（特開平6-96783号公報、特開平7-312223号公報等）などが提案されている。

- また、単セルの製造に関しては、セル構成要素の組立・分解が容易であることが望まれるが、通常、発電効率を重視するために、そうした組立・分解作業性を多少犠牲にして、接着剤で硬化固定して組み立てる構造が一般的である。
- 20

- しかしながら、高分子電解質膜の乾燥防止のためにシール性を確保するべく提案された上記いずれの先行技術にあっても、製造工程等が大幅に増大してコストアップは避けられないし、また燃料電池としての耐用
- 25 期間を通して満足すべき特性が得られるとは言い難い。更に、単セルの各要素を接着硬化させて固定する構造は、初期の段階では所要の特性を

発揮するが、長期使用に当ってセル部品が劣化すると、それを交換することが極めて困難といった不具合がある。

発明の開示

本発明の目的は、単セルにおける所要のシール性を確保して高分子電
5 解質膜の乾燥を防止することにより安定した発電効率を維持でき、しかも分解・組立作業性に優れて劣化部品の交換が容易であり、大幅な製造コストの低減を実現できる燃料電池を提供することにある。

本発明にかかる燃料電池は、対向一対のセバレータ間に、高分子電解
質膜、触媒層および反応電極層をそれぞれ積層した膜・電極接合体を配
10 置して単セルを構成し、この単セルの複数を積層したスタックでなっ
ているものであって、膜・電極接合体を対向一対の樹脂製のガスケットシ
ートで挟みつけて保持すると共に、ガスケットシートのそれぞれ外面ま
たはセバレータのそれぞれ内面にゴム硬化物よりなるガスケットを凸形
状に一体成形して、これらガスケットをセバレータのそれぞれ内面また
15 はガスケットシートのそれぞれ外面に密着させて所要のシール性を確保
している。

以上の構成により、膜・電極接合体を一対のガスケットシートによっ
て保持しているため、単セルの製造において、膜・電極接合体を面圧を
一定にした状態で容易かつ正確に位置決めすることができ、単セル組立
20 時の作業効率と取扱い性が格段に向上する。また、ガスケットによって
セバレータ間では所要のシール性が確保され、燃料電池として使用期間
が長期間にわたっても、その間のシール性が安定して維持されるので、
高分子電解質膜における水蒸気の蒸発による乾燥が防止され、安定した
発電効率を得られる。

25 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係わる燃料電池の第1の実施形態の単セルの主要

な部分を示す縦断面図である。

第2図は、燃料電池を組立てたときの単セルシール部要部の縦断面図である。

第3図は、ガスケットがガスケットシート挟み込み部とスペーサとの間に形成された態様の単セルの主要な部分を示す縦断面図である。

第4図は、ガスケットをセパレータの内面側に形成させた態様の単セルの主要部分を示す縦断面図である。

第5図は、第2の実施形態の単セルの主要な部分を示す縦断面図である。

第6図は、第5図の態様において、スペーサおよびガスケットの位置関係を逆にした態様を示している。

第7図は、第6図の態様において、スペーサおよびガスケットをセパレータの内面側に形成させた態様を示している。

発明を実施するための最良の形態

本発明にかかる燃料電池の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、数十枚から数百枚積み重ねて燃料電池を構成する最小単位の単セルの第1の実施形態を示す断面図である。単セル1は、対向一對の平面矩形状に形成されたセパレータ2、3を有し、セパレータ2、3間に同じく平面矩形状に形成された高分子電解質膜5、触媒層を表面または内部に存在させた反応電極層4、4'等からなる膜・電極接合体(MEA)を配置している。

MEAの保持は、この外面から十分な寸法で鋳出しされた平面矩形状の高分子電解質膜5によって行われている。高分子電解質膜5の鋳出しされた部分5'は、定寸形成された、例えば枠状あるいは細長い板状のスペーサシート5aと共に、枠状に打ち抜き成形された対向一對の弾性

のある樹脂製ガスケットシート 6, 7 の挟み付け部 6', 7' で上下から挟みつけられ、柔かく保持されている。すなわち、MEA は高分子電解質膜 5 の鐫出し部 5' とスペーサシート 5 a を介して上、下方向から一対のガスケットシート 6, 7 によって圧着状態で保持されている。このとき、ガスケットシート 6, 7 の内端部を出張させた挟み付け部 6' - 7' 間の間隔は、高分子電解質膜 5 の厚さより小さくすることで、鐫出し部 5' の保持を可能とする。

ガスケットシート 6, 7 のそれぞれ外端部の外面には、ゴム硬化物を用いて成形された断面凸形状のガスケット 8, 9 が一体化されている。これらガスケット 8, 9 をセパレータ 2, 3 の内面 2 a, 3 a に密着させることにより、MEA において高分子電解質膜の水蒸気の蒸発による乾燥を防止すべく所要のシール性を確保するようになっている。ガスケットは、セパレータの内面側に形成させることもできる。

断面凸形状に形成されるガスケットは、例えばその基部の幅が約 1 ~ 3 mm、全体の高さが約 0.3 ~ 1.5 mm 程度に設定される。ガスケットの頂部を断面凸形状にすることは、対向シール面（被シール面）との接触面積が小さくなり、少ない締付圧での確実なシールを確保させる。この際、ガスケット頂部の開き角度を約 40 ~ 60° に設定すると、シール性が向上するので好ましい。また、硬さ（JIS A）が 60 以下と柔らかい材料が用いられているため、少ない締付圧でもシール面を均一になじみ易くシールすることを可能としている。このような確実なシールにより、セル内部からの水蒸気や液体のセル外部への漏洩を有効に遮断することができる。

なお、このように基部の幅および高さが小さくかつ低硬度の材料からなるガスケットは、それ単体では形状が一定せず、組立時の取扱いが極めて困難であり、正確な位置にガスケットを配することも困難であるの

で、ガスケットシートと一体化に接合することにより、柔かいガスケットを補強して取扱い易くしている。

このようなガスケットーガスケットシート一体化物を用いることにより、単セルの製造を段階的に行なうことができる。まず、このようなガスケットーガスケットシート一体化物2枚を、ガスケットが対向するように位置させ、枠状のガスケットシート四辺の内周縁部近くに形成された挟み込み部に高分子電解質膜の鋳出し部を挟み込むようにして熱圧着することで、上記一体化物とMEAとを一体化させる。このとき、同時にスペーサシートを挟み込んでもよい。その後、上下2枚のセパレータと積層して、単セルを形成させる。

このようにして製造される単セルは、いずれも強度の弱い反応電極層、高分子電解質膜およびガスケットが損傷を受けることなく、正確な位置で積層される。

以上の構成をとっている本例の燃料電池にあつては、次のように作用する。MEAは高分子電解質膜5およびスペーサシート5aを介して圧着された2枚のガスケットシート6, 7によって保持されている。そのため、単セル1毎の製造において、MEAを面圧を一定にした状態で容易かつ正確に位置決めすることができ、単セル組立時の作業効率と取扱い性が格段に向上する。また、ガスケット8, 9によってセパレータ2, 3間では所要のシール性が確保され、燃料電池として耐用期間が長期使用にわたっても、その間のシール性が安定して維持されるので、高分子電解質膜における水蒸気の蒸発による乾燥が防止され、安定した発電効率が得られる。

また、ガスケットシート6, 7とスペーサシート5aとが、それぞれ所定の寸法の厚みで形成されているため、上下セパレータ2, 3で挟み付けたときにも上下セパレート間が一定の間隔を保ったままストップし、

もろい材料からなるMEAが破損するのを防止している。

- 第2図は、燃料電池を組立てたときの単セルシール部要部の縦断面図を示している。組立時には、ガスケットシートの端部6a, 7a（出張らせた挟み付け部6', 7'に相当）で高分子電解質膜の鍔出し部5'を挟むようにして圧着または熱圧着されており、同時にガスケットシートの変形しない部分も6b-7bおよび6c-7c間の対向面が圧着される。なお、ガスケットシートとしては、約1mm以下、好ましくは約200μm以下、更に好ましくは約50μm以下のポリエステルフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム等が用いられる。

次に、より具体的な例について説明する。

- MEAを保持するため、厚さ0.2mmの高分子電解質膜5および板厚0.7mmのステンレス鋼材製スペーサシート5aを用い、高分子電解質膜5を所要の形状に打ち抜き加工してMEAの電解質膜を挟みつけ、熱圧着して一体化した。

また、ガスケットシート6, 7の成形素材として、ポリエステルフィルム（三菱化学製品ダイアホイルS100-100）を用い、これを所要の大きさの枠状に打ち抜き加工した。

- 更に、ガスケットシート6, 7の外端部のそれぞれ外面にガスケット8, 9を、射出成形法あるいはLIM成形法で一体成形した。このガスケット8, 9の素材であるゴム硬化物には、好ましくは熱可塑性樹脂フィルムとの接着性を備えたゴムを使用することができる。ガスケット8, 9の成形材料としては、硬さ（JIS A）が60以下、好ましくは20~40であって、所要のシール性を確保できるゴム硬化物であれば任意のものを使用することができる。

ゴムとしては、一般的な形態のゴムに加えて、液状ゴムも使用するこ

とができる。一般的な形態のゴムとしては、例えばエチレンプロピレン系ゴム、フッ素ゴム、水素化ニトリルゴム等の高飽和型ゴム、水素化スチレンブタジエン共重合体、水素化スチレンイソブレン共重合体等の高飽和型熱可塑性エラストマー等が使用される。また、液状ゴムとしては、

5 液状シリコンゴム、液状ニトリルゴム、液状エチレンプロピレン系ゴム、液状フッ素ゴム等が用いられる。これらのゴムは、セパレータ、電極、高分子電解質膜などの強度の低いシート状物と一体化されて用いられるので、成形圧の低い液状ゴムが好んで用いられる。

ガスケット 8, 9 の成形材料として、液状ゴムを用いた一例を挙げると、未硬化時の粘度が $5000 \sim 10000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ (25°C) で、硬化後の硬度 (JIS A) が 40 の液状シリコンゴム (信越化学工業株式会社製 X-34-1277A/B) を使用し、成形金型の温度を 140°C に設定して 150 秒間加熱保持し、ガスケットシート 6, 7 の外端部表面にガスケット 8, 9 を一体成形した。

15 第 3 図は、ガスケット 8, 9 がガスケットシート挟み込み部 6', 7' とスペーサシート 5a との間に形成された態様を示している。この態様では、セルが組み立てられたとき、ガスケット 8, 9 によってガスケットシート 6, 7 およびセパレータ 2, 3 が圧迫され、シールされるので、高分子電解質膜 5 側からのスペーサシート 5a 側への酸の移動が

20 効果的に抑えられ、スペーサシート 5a の酸による腐食が防止される。

第 4 図は、ガスケット 8, 9 をセパレータ 2, 3 の内面 2a, 3a 側に形成させた態様を示している。この場合にも、酸によるスペーサシートの腐食が効果的に抑えられる。

第 5 図は、本発明にかかる第 2 の実施形態の単セル 10 の主要部分を示す断面図である。上記第 1 の実施形態の単セル 1 と共通する部品には

25 同一符号を付してある。

本例の単セル10の場合、第1の実施形態のガスケットシート6, 7とは形状の異なるガスケットシート11, 12が準備され、これらガスケットシート11, 12の外端部のそれぞれ外面に断面L字形状に定寸形成されたスペーサシート13, 14を配置して、このスペーサシート5 13, 14を挟みつけるようにしてガスケット15, 16を一体成形している。

この態様についても、具体的な例について説明する。

MEAを間接保持するため、厚さ0.2mmの高分子電解質膜5および板厚0.35mmのステンレス鋼製スペーサシート13, 14を用い、10 これをそれぞれ所要の大きさ矩形状および枠状に打ち抜き加工し、高分子電解質膜5の鋳出し部5'を挟んで熱圧着して一体化した。

また、ガスケットシート11, 12の成形樹脂材料として、ポリエステルフィルム（ダイアホイルS100-100）を用い、これを所要の大きさの枠状に打ち抜き成形した。

15 更に、ガスケットシート11, 12の周縁部近くの表面にガスケット15, 16を第1の実施形態の場合と同様な材料ならびに成形方法で一体成形した。

第6図は、第5図の態様において、スペーサ13, 14およびガスケット15, 16の位置関係を逆にした態様を示している。このような位置関係の配置をとることにより、高分子電解質膜5側からくる酸に曝される機会が少なくなるので、スペーサが腐食するという問題が起き難くなる。

第7図は、第6図の態様において、スペーサ13, 14およびガスケット15, 16をセパレータ2, 3の内面2a, 3a側に形成させた態様25 様を示している。

産業上の利用可能性

- 本発明にかかる燃料電池は、膜・電極接合体（MEA）を一对のガスケットシートによって間接的に保持しているため、単セルの製造において、膜・電極接合体を面圧を一定にした状態で容易かつ正確に位置決めすることができ、単セル組立時の作業効率と取扱性が格段に向上し、分解・組立作業性に優れて劣化部品の交換が容易であることから経済的であり、大幅な製造コストの低減を実現できる利点がある。

- また、ガスケットによってセパレータ間では所要のシール性が確保され、燃料電池として耐用期間が長期使用にわたっても、その間のシール性が安定して維持されるので、高分子電解質膜における水蒸気の蒸発による乾燥が防止され、安定した発電効率を得るのに有効である。

請 求 の 範 囲

1. 対向一对のセパレータ間に、高分子電解質膜、触媒層および反応電極層をそれぞれ積層した膜・電極接合体を配置して単セルを構成し、この単セルの複数を積層したスタックでなっている燃料電池であって、膜・電極接合体を対向一对の樹脂製のガスケットシートで挟みつけて保持すると共に、ガスケットシートのそれぞれ外面またはセパレータのそれぞれ内面にゴム硬化物よりなるガスケットを凸形状に一体成形して、これらガスケットをセパレータのそれぞれ内面またはガスケットシートのそれぞれ外面に密着させて所要のシール性を確保していることを特徴とする燃料電池。
2. セパレータ間を所定の隙間寸法に確保するため、所定の厚さ寸法を有する高分子電解質膜を膜・電極接合体の外側に鏝出しして設け、その高分子電解質膜を両面から対向一对のガスケットシートで挟み込むことによって膜・電極接合体を保持している請求項 1 記載の燃料電池。
3. 鏝出しして設けられた高分子電解質膜を挟み込むように、対向一对のガスケットシートの端部が出張って形成されている請求項 2 記載の燃料電池。
4. 対向一对のガスケットシート間に、所定の厚さ寸法を有するスペーサシートを両面から対向一对のガスケットシートで挟み込んでいる請求項 1 記載の燃料電池。
5. スペーサシートをガスケットシート挟み込み部とガスケットとの間に位置させた請求項 4 記載の燃料電池。
6. ガスケットをガスケットシート挟み込み部とスペーサシートとの間に形成させた請求項 4 載の燃料電池。
7. ガスケットがガスケットシートと一体化されている請求項 1 記載の

7. ガasketがガasketシートと一体化されている請求項1記載の燃料電池。
8. スペーサと一体成形されたガasketが用いられた請求項1記載の燃料電池。
- 5 9. ガasketが硬さ(J I S A) 60以下のゴム硬化物である請求項1記載の燃料電池。
10. ゴム硬化物が液状シリコンゴム、液状ニトリルゴム、液状エチレンプロピレン系ゴムまたは液状フッ素ゴムの硬化物である請求項9記載の燃料電池。

補正書の請求の範囲

[2001年1月22日(22.01.01)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲4は取り下げられた；出願当初の請求の範囲1,5及び6は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

1. (補正後) 対向一对のセパレータ間に、高分子電解質膜、触媒層および反応電極層をそれぞれ積層した膜・電極接合体を配置して単セルを
- 5 構成し、この単セルの複数を積層したスタックでなっている燃料電池であって、膜・電極接合体を所定の厚さ寸法を有するスペーサシートを両面から挟み込んでいる対向一对の樹脂製のガスケットシートで挟みつけて保持すると共に、対向一对のガスケットシートのそれぞれ外面またはセパレータのそれぞれ内面にゴム硬化物よりなるガスケットを凸形状に
- 10 一体成形して、これらガスケットをセパレータのそれぞれ内面またはガスケットシートのそれぞれ外面に密着させて所要のシール性を確保していることを特徴とする燃料電池。
2. セパレータ間を所定の隙間寸法に確保するため、所定の厚さ寸法を有する高分子電解質膜を膜・電極接合体の外側に鐫出しして設け、その
- 15 高分子電解質膜を両面から対向一对のガスケットシートで挟み込むことによって膜・電極接合体を保持している請求項1記載の燃料電池。
3. 鐫出しして設けられた高分子電解質膜を挟み込むように、対向一对のガスケットシートの端部が出張って形成されている請求項2記載の燃料電池。
- 20 4. (削除)
5. (補正後) スペーサシートをガスケットシート挟み込み部とガスケットとの間に位置させた請求項1記載の燃料電池。
6. (補正後) ガスケットをガスケットシート挟み込み部とスペーサシートとの間に形成させた請求項1記載の燃料電池。
- 25 7. ガスケットがガスケットシートと一体化されている請求項1記載の燃料電池。

8. スペーサと一体成形されたガスケットが用いられた請求項 1 記載の燃料電池。
9. ガスケットが硬さ (J I S A) 60 以下のゴム硬化物である請求項 1 記載の燃料電池。
- 5 10. ゴム硬化物が液状シリコンゴム、液状ニトリルゴム、液状エチレンプロピレン系ゴムまたは液状フッ素ゴムの硬化物である請求項 9 記載の燃料電池。

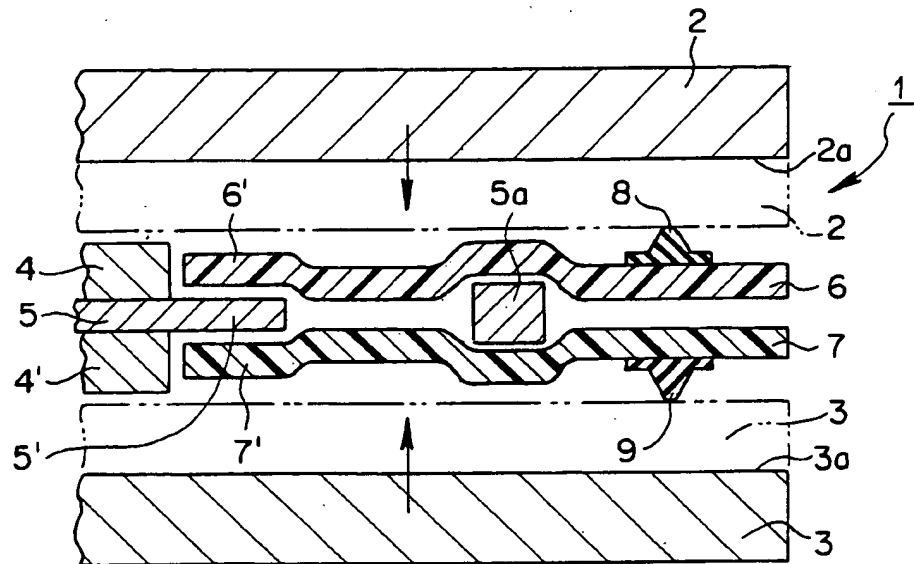
条約第 19 条 (1) に基づく説明書

請求の範囲第 1 項を同第 4 項に規定されていた所定の厚さ寸法を有するスペーサシートを両面から対向一对のガスケットシートで挟み込んだ燃料電池に限定した。

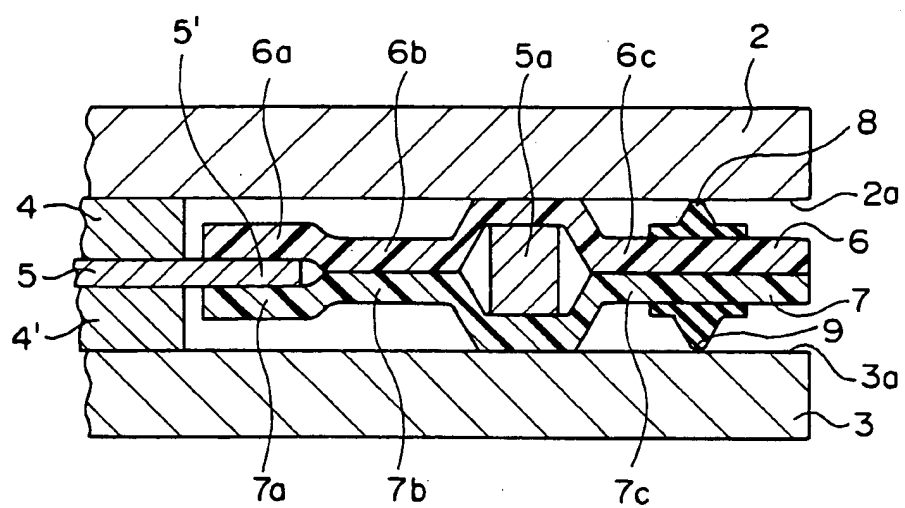
引用された各引用例には、所定の厚さ寸法を有するスペーサシートを両面から対向一对のガスケットシートで挟み込むことについては、何らの教示も示唆もない。

請求の範囲第 1 項で新たに規定された本発明の燃料電池にあつては、ガスケットシート 6、7 とスペーサシート 5 a とが、それぞれ所定の寸法の厚みで形成されているため、上下セパレータ 2、3 で挟み付けたときにも、上下セパレータ間が一定の間隔を保ったままストップし、もろい材料からなる M E A が破損するのを防止している。

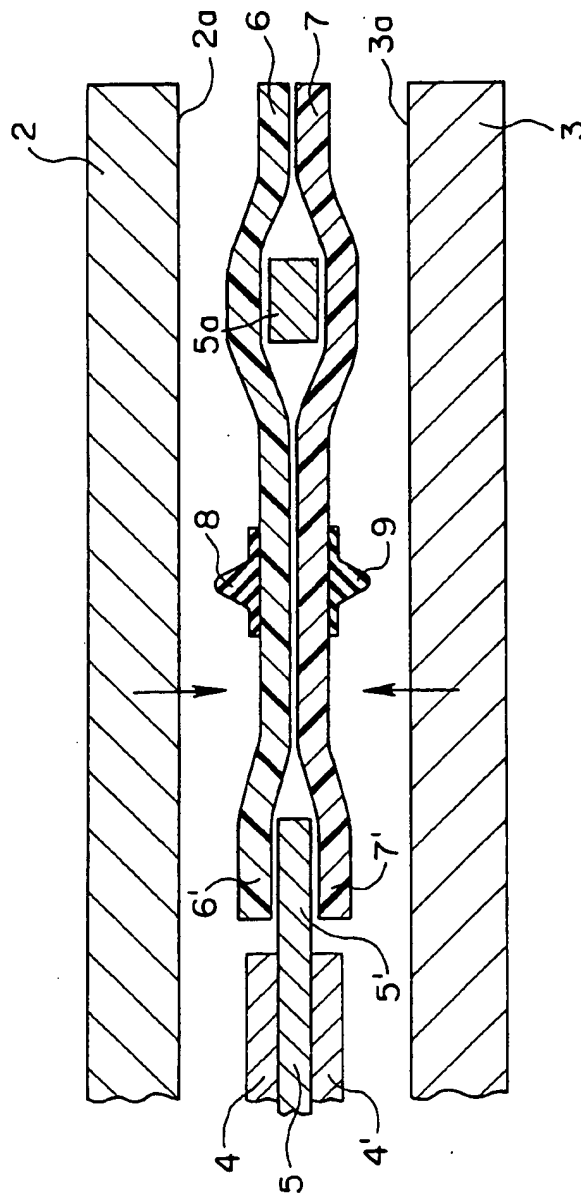
第 1 図



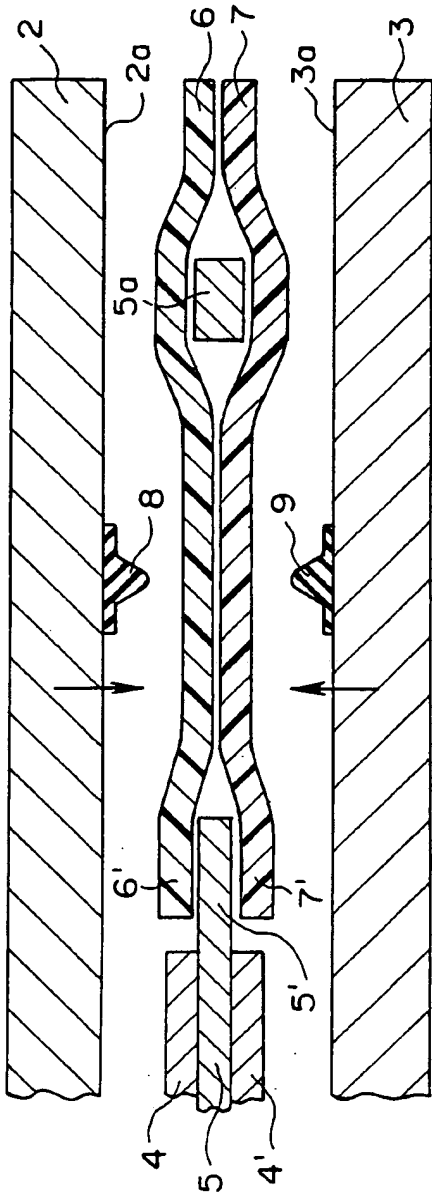
第 2 図



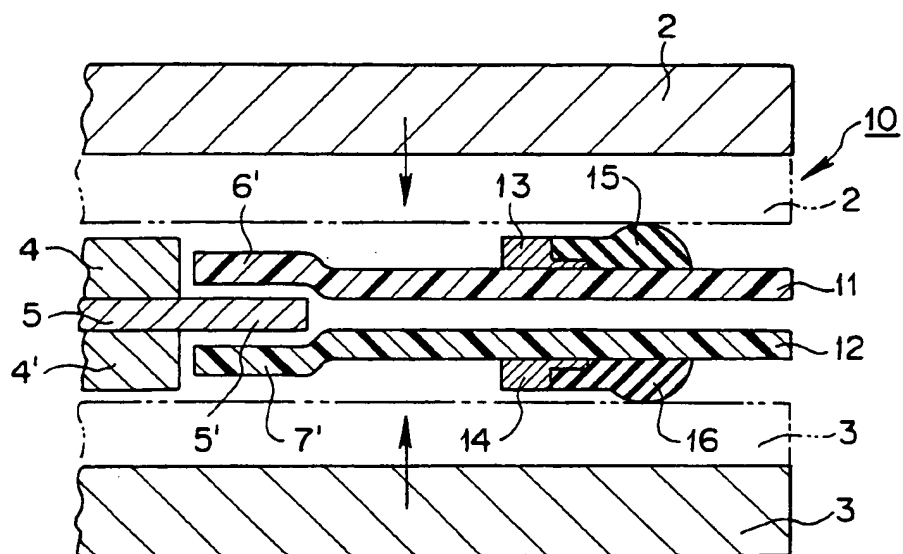
第 3 図



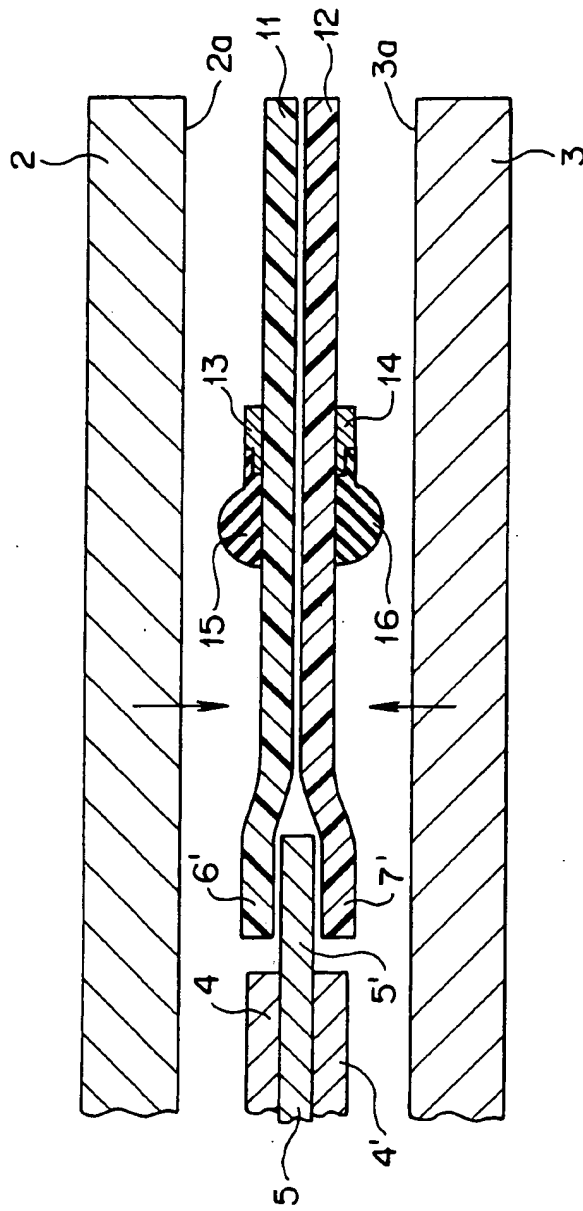
第 4 図



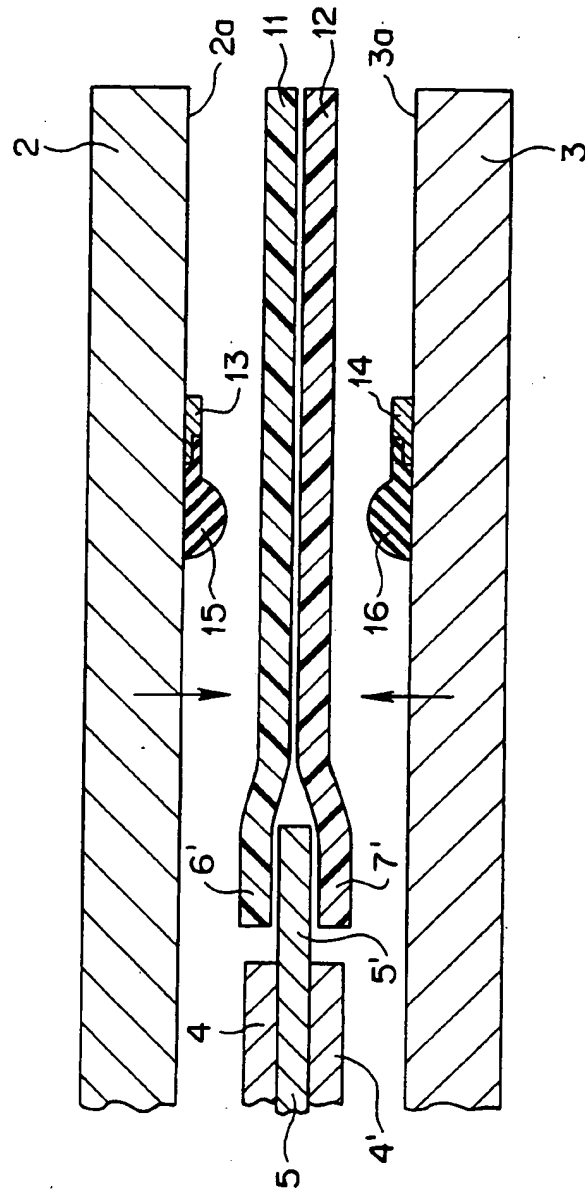
第 5 図



第 6 図



第 7 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01M8/02, F16J15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M8/00-8/24, F16J15/00-15/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-55813, A (Aisin Seiki Co., Ltd.)	1-3, 7, 9, 10
Y	24 February, 1998 (24.02.98), Fig.1; page 2, right column, line 42 (Family: none)	1-10
X	EP, 914922, A1 (AISIN TAKAOKA Co., Ltd),	1-3, 7, 9, 10
Y	12 May, 1999 (12.05.99), Fig. 7 & JP, 11-129396, A	1-10
X	JP, 09-63622, A (Mitsubishi Electric Corporation),	1-3, 7
Y	07 March, 1997 (07.03.97), Fig. 8; page 2, left column lines 2-13; lines 44-46 (Family: none)	1-10
PX	JP, 2000-21422, A (Toshiba Corporation), 21 January, 2000 (21.01.00), Fig. 14 (Family: none)	1-3, 7
Y	JP, 10-302814, A (AISIN TAKAOKA Co., Ltd), 13 November, 1998 (13.11.98), Fig. 2 (Spacer 9) (Family: none)	4-6, 8
Y	JP, 08-279364, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 22 October, 1996 (22.10.96), Fig. 3 (Spacer 65) (Family: none)	4-6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 November, 2000 (21.11.00)

Date of mailing of the international search report
05 December, 2000 (05.12.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05855**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 07-249417, A (Toyota Motor Corporation), 26 September, 1995 (26.09.95), Fig. 1 (Spacer 60) (Family: none)	4-6, 8

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/05855

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl⁷ H01M8/02, F16J15/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01M8/00-8/24, F16J15/00-15/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP10-55813A(アイシン精機株式会社)24.2月.1998 (24.02.98), 図 1、第2頁右欄第42行 (ファミリーなし)	1-3, 7, 9, 10 1-10
X Y	EP914922A1(AISIN TAKAOKA Co., Ltd)12.05.1999 (12.05.99), FIG7 & JP11-129396A	1-3, 7, 9, 10 1-10
X Y	JP09-63622A(三菱電機株式会社)7.3月.1997 (07.03.97), 図8、第 2頁左欄第2-13行、第44-46行 (ファミリーなし)	1-3, 7 1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.11.00

国際調査報告の発送日

05.1200

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 康晴

4X 9275

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P X	JP2000-21422A(株式会社東芝)21.1月.2000 (21.01.00), 図14 (ファミリーなし)	1-3, 7
Y	JP10-302814A(アイシン高丘株式会社)13.11月.1998 (13.11.98), 図2 (スペーサ9) (ファミリーなし)	4-6, 8
Y	JP08-279364A(富士電機株式会社)22.10月.1996 (22.10.96), 図3 (スペーサ65) (ファミリーなし)	4-6, 8
Y	JP07-249417A(トヨタ自動車株式会社)26.9月.1995 (26.09.95), 図1 (スペーサ60) (ファミリーなし)	4-6, 8